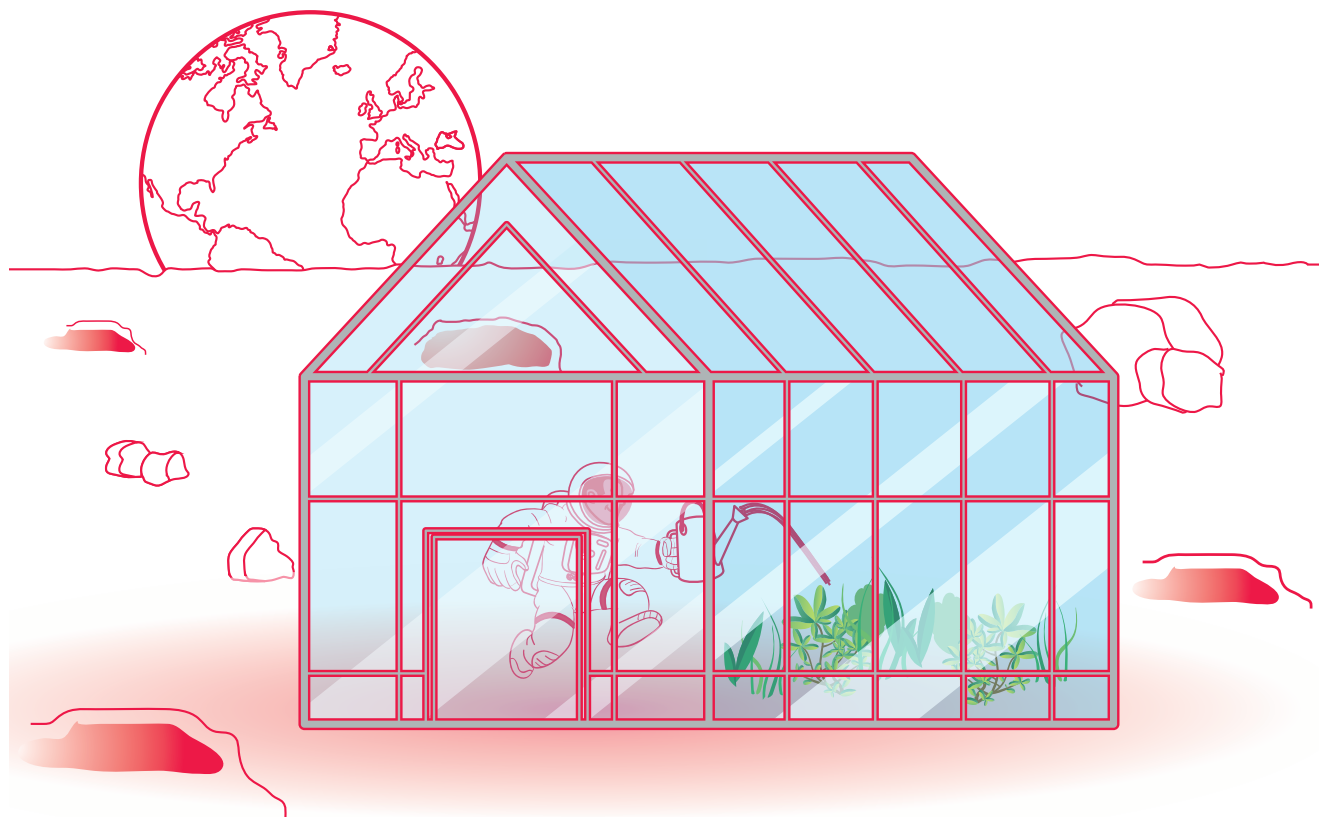


teach with space

→ ASTROCROPS

Cultiver des plantes pour les futures missions spatiales





Guide de l'enseignant

Les faits en bref	page 3
Introduction	page 4
Activité 1 : Silence ! Ça pousse	page 5
Liens	page 8
Journal de l'élève	page 9

teach with space – astrocrops | PR43
www.esa.int/education

Le service ESA Education Office est attentif à vos commentaires
teachers@esa.int

Une production ESA Education
Copyright © European Space Agency 2019



→ ASTROCROPS

Cultiver des plantes pour les futures missions spatiales

LES faits en bref

Matières : Science, Biologie

Tranche d'âge : 8-12 ans

Type : activité pour les élèves, projet scolaire

Difficulté : moyenne

Durée de la leçon : 30 minutes par semaine pendant 12 semaines

Coût : moyen

Lieu : salle de classe

Comporte l'utilisation de : matériel de jardinage

Mots-clés : Science, Biologie, Plantes, Graines, Germination, Basilic, Tomate, Radis, Tige, Feuille, Fruit, Fleur, Racine

Description sommaire

Grâce à cet ensemble d'activités, les élèves seront en mesure de mieux comprendre la germination et la croissance des plantes en suivant le développement de trois plantes inconnues pendant 12 semaines. Ils effectueront des mesures et feront des observations pour évaluer la croissance et l'état de santé de leurs plantes. Les élèves se serviront de leurs observations pour formuler une hypothèse sur les espèces de plantes qu'ils font pousser et déterminer si ces plantes se prêtent à être cultivées dans le cadre de missions spatiales de longue durée.

Cette activité fait partie d'une série qui inclut les activités « [AstroFood](#) », dans laquelle les élèves étudient d'autres nourritures spatiales futures, et « [AstroFarmer](#) », dans laquelle les élèves explorent la culture des plantes dans l'espace et les facteurs qui influent sur la croissance des plantes.

Objectifs d'apprentissage

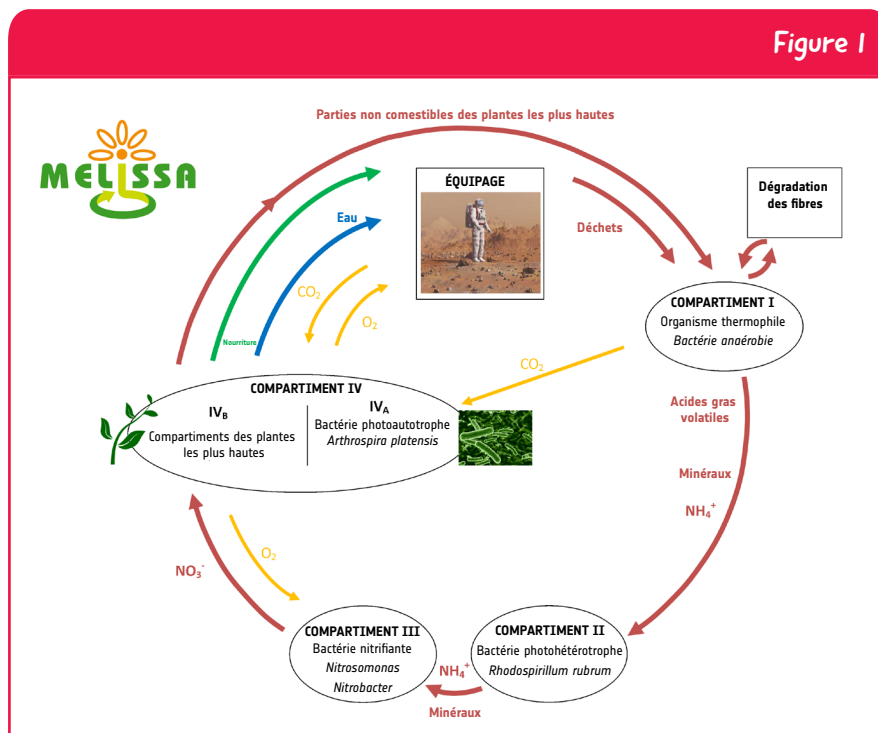
- Observer et décrire comment les graines se développent et deviennent des plantes matures.
- Créer des tableaux scientifiques et utiliser des étiquettes.
- Procéder à des observations et des mesures systématiques.
- Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.
- Être en mesure d'effectuer des tests comparatifs et impartiaux.



→ Introduction

Si des astronautes doivent s'établir sur la Lune ou explorer davantage notre système solaire, ils auront besoin d'air, de nourriture et d'eau. À l'heure actuelle, le seul avant-poste habité est la Station spatiale internationale (ISS). L'ISS est approvisionnée en eau et en nourriture depuis la Terre. Chaque astronaute a besoin d'environ 1 kg d'oxygène, 1 kg de nourriture déshydratée et 3 kg d'eau par jour. Apporter 5 kg de provisions par astronaute et par jour depuis la Terre est coûteux et impraticable pour les missions spatiales de longue durée. Les scientifiques cherchent donc à créer un système de soutien-vie en circuit fermé qui puisse être utilisé dans l'espace. Essentiel pour l'exploration spatiale plus lointaine, un tel système de soutien-vie nous aidera aussi à améliorer la façon dont nous utilisons les ressources sur Terre.

Le programme MELISSA (Micro-Ecological Life Support System Alternative) chapeauté par l'ESA cherche à élaborer un système de soutien-vie autonome qui pourrait s'envoler dans l'espace dans le futur, pour fournir aux astronautes l'oxygène, l'eau et la nourriture dont ils ont besoin. Un tel système devrait fonctionner en recyclant tout sans requérir de réapprovisionnement depuis la Terre. Les déchets et le CO₂ produits par les êtres humains approvisionneraient les plantes en ingrédients essentiels pour pousser et les plantes fourniraient, à leur tour, de l'oxygène et de la nourriture aux hommes tout en filtrant les eaux usées.



↑ Vue d'ensemble du système en circuit fermé MELISSA

MELISSA recherche et collecte des données sur ces plantes spatiales et comment elles pourraient être cultivées en circuit fermé. Tout le monde peut contribuer en participant au projet scientifique citoyen AstroPlant et en recueillant des données précieuses sur la croissance des plantes.

Dans cet ensemble d'activités, les élèves cultiveront leurs propres plantes spatiales et suivront la progression de leur croissance de la graine à la plante adulte !

→ Activité 1 : Silence ! Ça pousse

Dans cette activité, les élèves suivront le développement de trois graines inconnues. Au fur et à mesure que les graines deviendront des plantes adultes, les élèves apprendront à effectuer des observations scientifiques et noter des données pour en suivre la croissance dans le temps. Les élèves devraient compléter l'activité en présentant leurs résultats dans une lettre à Paxi.

Matériel

- Journal de l'élève imprimé pour chaque groupe
- Règle
- 3 pots
- Terreau ou autre milieu de croissance
- Nutriments pour plantes
- Graines de basilic, radis et tomate

Exercice

Diviser la classe en groupes de 3 ou 4 et remettre à chaque groupe 3 pots, du terreau, des nutriments pour plantes (substance fertilisante) et des graines. Les élèves doivent étiqueter les pots (A, B et C) et ne pas savoir ce qu'ils plantent dans chacun des pots au départ. Pour cette activité, il est recommandé d'utiliser des graines de radis, basilic et tomate. Un guide sur comment planter ces différentes graines est fourni ci-dessous.

Plante A – Basilic

Les élèves doivent remplir le pot A de terreau aux $\frac{3}{4}$ et ajouter de l'eau. Ils peuvent ensuite mettre des graines sur le terreau humidifié puis les recouvrir d'une fine couche de terreau. Il faudra 8 à 12 jours pour que les graines germent et que les tiges commencent à sortir de terre. Pendant ce temps, les élèves devront veiller à ce que les graines restent suffisamment mouillées. Les élèves peuvent commencer à ajouter des nutriments au terreau après la germination. Au début, les graines n'ont pas besoin de nutriments car elles contiennent des réserves. Placer le pot dans un endroit où il sera bien exposé à la lumière du soleil. La plante de basilic a besoin d'environ 6 semaines pour atteindre sa taille adulte. Veiller à ne pas trop l'arroser.

2 semaines



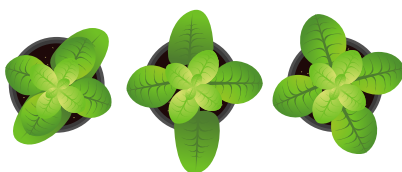
3 semaines



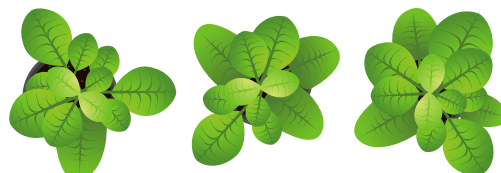
4 semaines



5 semaines

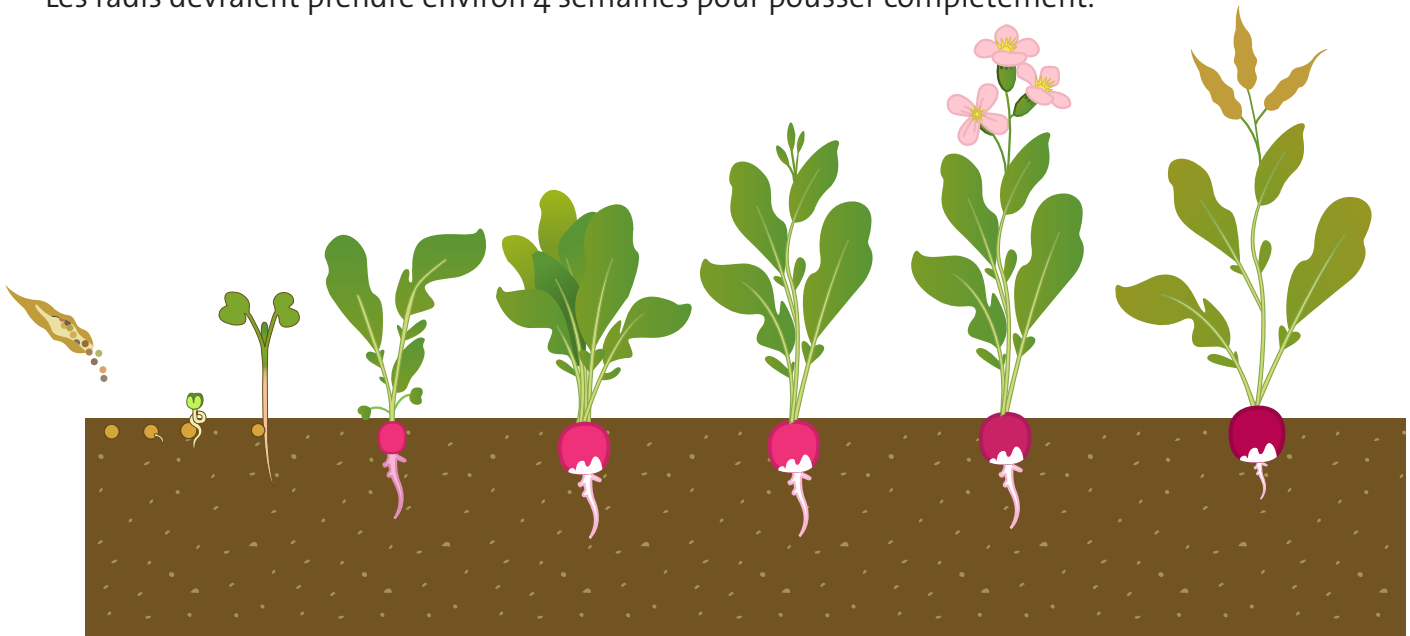


6 semaines



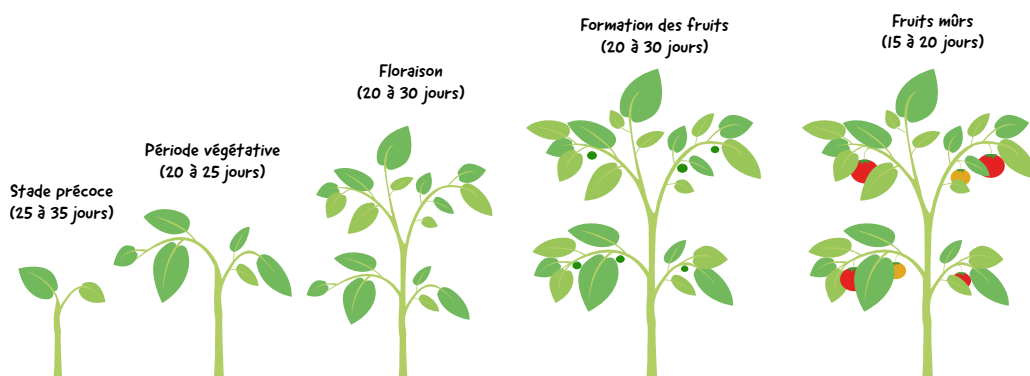
Plante B – Radis

Les radis sont des légumes racines qui préfèrent le temps frais. Remplir le pot de terreau sans tasser et ajouter quelques graines de radis. Il est possible de planter de nombreux radis serrés au début puis d'éclaircir les semis après la germination pour ne laisser que les plus vigoureux dans le pot. Les radis aiment le temps frais et ont besoin de beaucoup de lumière. La terre doit rester humide, mais attention à ne pas trop arroser. Une fois que les tiges des plants de radis commencent à percer la surface du terreau, il est possible d'ajouter des fertilisants/nutriments pour aider les radis à pousser. Les radis devraient prendre environ 4 semaines pour pousser complètement.



Plante C – Tomate

Les tomates sont des plantes de saison longue qui aiment la chaleur et des trois plantes de l'activité, ce sont celles qui mettront le plus longtemps à pousser (normalement 12 semaines). Humidifier le sol et remplir le pot de terreau à jusqu'à 2 cm du bord supérieur. Placer deux ou trois graines dans chaque pot et recouvrir d'environ 1 cm de terreau, le tasser sur les graines et l'humidifier. Après cela, il est possible de couvrir les pots avec du film de cuisine transparent pour maintenir l'humidité. Placer les pots dans un endroit chaud et ensoleillé. Une fois que les germes percent la surface du terreau, retirer le film plastique. Une fois que les plantes ont un peu poussé, en retirer quelques-unes de sorte à ne laisser que le plant le plus vigoureux et le plus résistant seul dans le pot. Continuer à maintenir le terreau humide sans toutefois le saturer d'eau. Une fois que la plante a un peu poussé, il est possible d'ajouter des nutriments/fertilisants pour en accélérer la croissance.



Enregistrement des données

Il y a dans le guide de l'élève, un journal pour enregistrer les données. Imprimer une copie de ce journal pour chaque groupe. Il est conseillé de noter les données une fois par semaine pour chaque plante. Les élèves peuvent faire un dessin sur la couverture et choisir le nom de leur équipe. Il y a dans chaque tableau des cases permettant de noter la hauteur de la plante, le nombre de ses feuilles, le nombre de ses fruits et le nombre de ses fleurs. Il y a aussi de la place pour faire des commentaires qui peuvent porter sur le climat de la semaine en question, la quantité d'eau donnée aux plantes ou toute autre information pertinente. Une section permet aux élèves d'indiquer par écrit la plante dont, selon eux, il s'agit. Il y a aussi des espaces dans lesquels les élèves peuvent faire un schéma de chaque plante chaque semaine pour mieux suivre la croissance générale de la plante. Les élèves doivent annoter leurs schémas en indiquant la présence des éléments suivants : feuilles, fleurs, fruit et tige.

Une fois que chaque plant aura atteint sa taille adulte, les élèves pourront manger ce qu'ils récolteront. Demander aux élèves quelle est, selon eux, la partie de la plante qui est comestible. Veiller à laver avec soin tout ce que les élèves mangeront et vérifier qu'ils n'ont pas d'allergies.

Discussion

Les trois plantes ont des vitesses de croissance différentes et les parties comestibles varient avec chaque plante. Les radis sont ceux qui poussent le plus vite et peuvent être prêts pour la récolte en 4 semaines à peine. Le basilic a besoin d'environ 6 à 8 semaines, tandis que les tomates prendront environ 12 semaines. Nous mangeons les feuilles du basilic, la racine du plant de radis et le fruit du plant de tomate.

Demander aux élèves quelle plante serait, selon eux, la plus adaptée pour être cultivée durant un vol spatial de longue durée. Idéalement, cela devrait être une plante comestible, résistante, qui pousse vite et apporte plein de nourriture sans occuper trop de place ni requérir trop de soins. Demander aux élèves de présenter leurs conclusions dans une lettre à Paxi. Il est possible d'envoyer les lettres des élèves à Paxi à l'adresse paxi@esa.int.

Pour compléter l'activité, demander aux élèves s'ils pensent qu'il y a d'autres plantes (qu'ils n'ont pas faites pousser dans cette activité) qui seraient selon eux plus adaptées à être cultivées dans le cadre de missions spatiales de longue durée. Les scientifiques étudient actuellement la possibilité de cultiver du blé et des pommes de terre dans l'espace.

Conclusion

Lorsque nous voyageons dans l'espace, nous avons besoin d'un système contrôlé, car l'environnement extérieur est particulièrement rude. La température peut descendre bien en dessous de zéro et il peut y avoir des périodes prolongées d'obscurité au cours desquelles les plantes ne peuvent pas effectuer la photosynthèse. Par conséquent, faire pousser des plantes dans l'espace devra se faire dans un système contrôlé. Ces systèmes sont moins influencés par les événements externes tels que la quantité d'eau, l'obscurité et les fluctuations de température. Pour en savoir plus sur comment différents facteurs impactent la croissance des plantes, il est possible d'effectuer les activités [AstroFood](#) et [AstroFarmer](#).



→ LIENS

Ressources de l'ESA

AstroFood

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofood_-_Learning_about_edible_plants_in_Space_Teach_with_space_PR41

AstroFarmer

esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrofarmer_-_Learning_about_conditions_for_plant_growth_Teach_with_space_PR42

Moon Camp Challenge esa.int/Education/Moon_Camp

Mission X - Entraîne-toi comme un astronaute www.stem.org.uk/missionx

Animations illustrant des notions de base sur la vie sur la Lune

esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Ressources de l'ESA pour les classes esa.int/Education/Classroom_resources

Animations avec Paxi esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Missions de l'ESA

Projet MELiSSA esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Eden ISS <https://eden-iss.net>

Informations complémentaires

Fondation MELiSSA www.melissafoundation.org

MELiSSA fait des essais sur la spiruline

directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/m/melissa

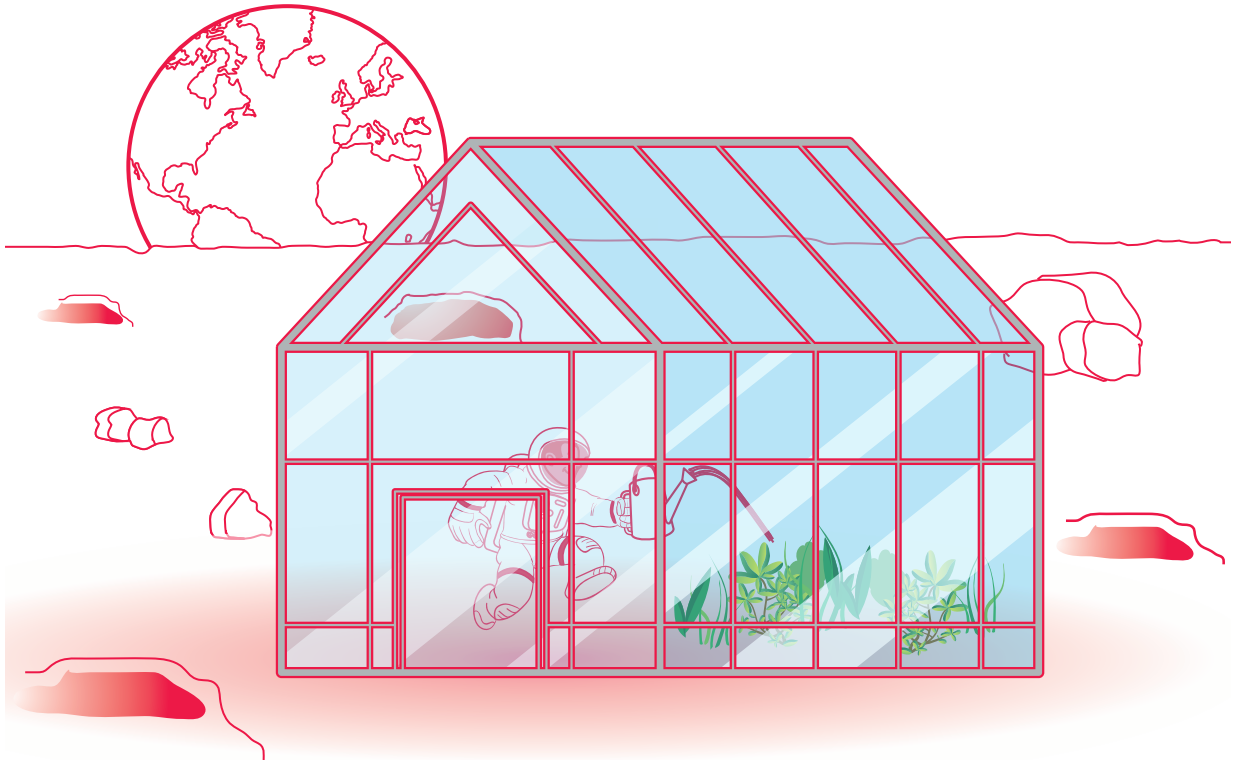
ESA Euronews – Faire pousser de la nourriture dans l'espace

esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/05/ESA_Euronews_Growing_food_in_space

Astroplant, un projet scientifique citoyen soutenu par l'ESA www.astroplant.io

Mes AstroCrops

Journal



Équipe : _____

Paxi a besoin d'aide

Paxi a besoin que vous l'aidiez à recueillir des données sur les plantes qu'il pourrait faire pousser durant ses voyages spatiaux de longue distance. Vous devrez vous transformer en chercheurs et mener une étude scientifique. Vous devrez pour cela effectuer des observations, prendre des mesures et noter des données. Paxi vous a envoyé l'objectif de votre mission.

Objectif de la mission : Suivre le développement de trois gaines inconnues qui pousseront pendant plus de 12 semaines. Identifier les trois plantes et décider laquelle vous emporteriez dans l'espace.



SEMAINE 0

Date : _____

Dessiner les graines

Plante A





Plante B

Plante C

SEMAINE 1

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			





Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 2

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			




Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 3

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			



Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 4

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			




Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 5

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			




Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 6

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			





Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 7

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			



Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 8

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			



Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 9

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			





Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 10

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			




Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 11

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			

Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

SEMAINE 12

Date : _____

Noter les mesures

Plante	A	B	C
Hauteur (cm) 			
Nb de feuilles 			
Nb de fruits 			
Nb de fleurs 			
Nous pensons que nous faisons pousser :			
Commentaires :			

Dessiner les plantes

Plante A	Plante B	Plante C

Lettre à Paxi

Cher Paxi,

Nous avons terminé notre mission ! Après avoir étudié les trois graines différentes fournies, nous les avons identifiées :

Plante A _____

Plante B _____

Plante C _____

Nous emporterions _____ dans l'espace, car _____

Tes amis,

